

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-272235

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int. Cl. ⁶

G09G 3/30
3/20

識別記号

624

F I

G09G 3/30
3/20

J

624 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-78770

(22) 出願日 平成10年(1998)3月26日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 佐野 景一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

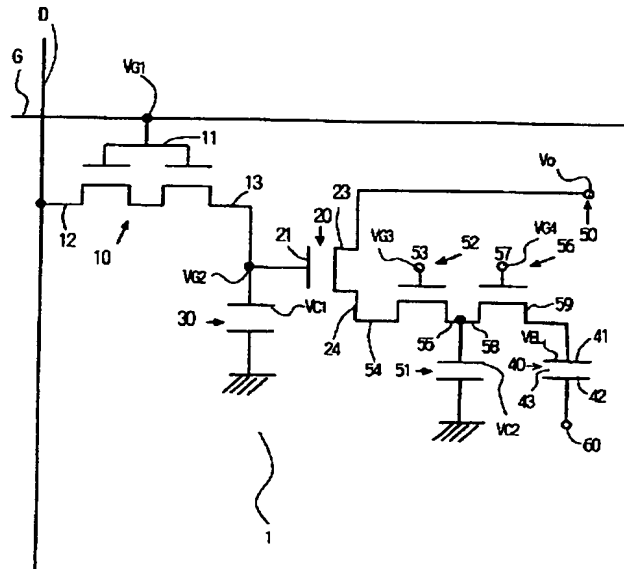
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置の駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 EL素子への電流供給量の制御を容易に行うことができ、各表示画素間における発光量の均一性向上を図るEL表示装置の駆動回路を提供する。

【解決手段】 陽極、陰極及びこの両電極の間に挟まれた発光素子層から成るEL素子40と、ドレイン電極12がドレイン信号線Dに、ゲート電極11がゲート信号線Gにそれぞれ接続された第1のTFT10と、ソース電極が第3のTFT52に、ドレイン電極が駆動電源50に、ゲート電極が第1のTFT10のソース電極に接続された第2のTFTと、を備えており、その第2のTFT20とEL素子40との間に、10kHzの外部信号に応じてスイッチングする第3及び第4のTFT52, 56によって、第3及び第4のTFTの間の充電容量51に充電及び放電を繰り返し、その放電によってEL素子40に電流を供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極及び陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第 1 の薄膜トランジスタと、ドレイン電極が前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲート電極が前記第 1 の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第 2 の薄膜トランジスタと、を備えており、該第 2 の薄膜トランジスタのソース電極と、前記エレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に、所定周期の外部信号に応じてスイッチングする第 3 及び第 4 の薄膜トランジスタと、該第 3 及び第 4 の薄膜トランジスタの間に充電用容量とを備えたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置の駆動回路。

【請求項 2】 前記第 3 の薄膜トランジスタと前記第 4 の薄膜トランジスタは交互にオンオフすることを特徴とする請求項 1 に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置の駆動回路。

【請求項 3】 陽極、及び駆動電源に接続された陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第 1 の薄膜トランジスタと、ドレイン電極が前記エレクトロルミネッセンス素子の前記駆動電源に、ゲート電極が前記第 1 の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第 2 の薄膜トランジスタと、を備えており、前記第 2 の薄膜トランジスタのソース電極と前記エレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に第 1 のダイオード及び第 2 のダイオードが直列に接続されるとともに、該第 1 のダイオードと第 2 のダイオードとの間に充電用容量を備えており、かつ前記駆動電源は周期的に異なる電位を供給する駆動電源であることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置の駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレクトロルミネッセンス (ElectroLuminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子及び薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えた EL 表示装置の駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、EL 素子を用いた EL 表示装置が、CRT や LCD に代わる表示装置として注目されている。また、その EL 素子を駆動させるスイッチング素子として TFT を備えた表示装置も研究開発されている。

【0003】図 5 に、従来の有機 EL 表示装置の回路図を示す。同図に示す如く、従来の有機 EL 表示装置の表示画素 1 は、第 1 の TFT 100、第 2 の TFT 200、保持容量 300 及び有機 EL 素子 400 からなる。

ゲート信号を供給するゲート信号線 G とドレイン信号を供給するドレイン信号線 D とが直交しており、両信号線 G、D の交差点付近には、有機 EL 素子 400 及びこの有機 EL 素子 400 を駆動する TFT 100、200 が設けられている。

【0004】まず、第 1 の TFT 100 は、ゲート信号線 G に接続されゲート信号が供給されるゲート電極 110 と、ドレイン信号線 D に接続されドレイン信号が供給されるドレイン電極 120 と、第 2 の TFT 200 のゲート電極 210 及び保持容量 300 に接続されているソース電極 130 とからなる。次に、第 2 の TFT 200 は、第 1 の TFT 100 のソース電極 130 に接続されているゲート電極 210 と、有機 EL 素子 400 の陽極 410 に接続されたソース電極 220 と、有機 EL 素子 400 に供給され有機 EL 素子 400 を駆動する駆動電源 500 に接続されたドレイン電極 230 とを備えている。

【0005】また、有機 EL 素子 400 は、第 2 の TFT 200 のソース電極 220 に接続された陽極 410 と、画素電極 600 に接続された陰極 420、及びこの陽極 410 及び陰極 420 の間に挟まれた発光素子層 430 とから成る。ゲート信号線 G からゲート信号が第 1 の TFT 100 のゲート電極 110 に供給されると、第 1 の TFT 100 がオンになり、ドレイン信号線 D から供給されたドレイン信号が第 2 の TFT 200 のゲート電極 210 及び保持容量 300 に印加される。それによって、第 2 の TFT 200 がオンになり駆動電源 500 から有機 EL 素子 400 に第 2 の TFT 200 のゲート電圧に応じた電流が流れて有機 EL 素子 400 の発光素子層 430 が発光する。

【0006】有機 EL 素子 400 は、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極から成る陽極 410、MTDA TA (4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第 1 ホール輸送層、TPD (4,4',4''-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第 2 ホール輸送層、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含む Be b q2 (10-ベンゾ [h] キノリノールベリリウム錯体) から成る発光層、Be b q2 から成る電子輸送層の各層からなる発光素子層 430、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極 420 がこの順番で積層形成されている。

【0007】また有機 EL 素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、EL 表示装置の面内において均一で安定した表示を得るためには各

表示画素の E L 素子を同一光量で発光させる必要があるが、各表示画素に備えられた第 2 の T F T 2 0 0 の特性にはばらつきがあるため、上述の従来の E L 表示装置の駆動回路では E L 素子に供給する電流量を均一にすることができず、その電流量の不均一が各表示画素毎の表示むらとして現れるという欠点があった。

【 0 0 0 9 】即ち、T F T 製造中にマスクパターンずれ等により各第 2 の T F T のサイズがばらつき、各第 2 の T F T において同じゲート電圧が印加されてもドレインに流れる電流値がばらついてしまい、従って E L 素子に供給される電流値が各表示画素ごとに異なるので E L 素子の発光強度もばらつくことになるため、表示むらとして現れることになる。

【 0 0 1 0 】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、E L 素子への電流供給量の制御を容易に行うことができ、各表示画素間における発光量の均一性向上を図った E L 表示装置の駆動回路を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】本発明の E L 表示装置の駆動回路は、陽極及び陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第 1 の薄膜トランジスタと、ドレイン電極がエレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲート電極が第 1 の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第 2 の薄膜トランジスタと、を備えており、第 2 の薄膜トランジスタのソース電極と、エレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に、所定周期の外部信号に応じてスイッチングする第 3 及び第 4 の薄膜トランジスタと、この第 3 及び第 4 の薄膜トランジスタの間に充電用容量とを備えたものである。

【 0 0 1 2 】また、第 3 の薄膜トランジスタと第 4 の薄膜トランジスタは交互にオンオフする。また、本発明の E L 表示装置の駆動回路は、陽極、及び駆動電源に接続された陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第 1 の薄膜トランジスタと、ドレイン電極が前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲート電極が第 1 の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第 2 の薄膜トランジスタと、を備えており、第 2 の薄膜トランジスタのソース電極とエレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に、第 1 のダイオード及び第 2 のダイオードが直列に接続されるとともに、これら第 1 のダイオードと第 2 のダイオードとの間に充電用容量を備え、とともに、周期的に異なる電位を供給する駆動電源を備えている。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】＜第 1 の実施の形態＞本発明の E

L 表示装置の駆動回路について以下に説明する。図 1 は、本実施の形態の有機 E L 素子及び T F T を備えた E L 表示装置の回路図であり、図 2 (a) は第 1 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 1、(b) は第 2 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 2、(c) は駆動電源の信号 V 0、(d) は第 3 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 3、(e) は第 4 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 4、(f) は充電用容量に蓄積される信号 V C、(g) は有機 E L 素子の発光の信号 V E L の信号波形図である。

【 0 0 1 4 】本実施の形態の E L 表示装置の駆動回路は、第 1 の T F T 1 0、第 2 の T F T 2 0、保持容量 3 0、有機 E L 素子 4 0、駆動電源 5 0、第 3 及び第 4 の T F T 5 2、5 6 及び充電用容量 5 1 とから成っている。図 1 に示す如く、第 1 の T F T 1 1 及び保持容量 1 5 は前述の従来と同様の回路構成及び駆動方法である。

【 0 0 1 5 】第 2 の T F T 2 0 のゲート電極 2 1 は、第 1 の T F T 1 0 のソース電極 1 3 及び保持容量 3 0 の一方の電極に接続され、そのドレイン電極 2 3 は有機 E L 素子 4 0 の駆動電源 5 0 に接続されている。また、そのソース電極 2 4 は、第 3 の T F T 5 2 のドレイン電極 5 4 に接続されている。第 3 及び第 4 の T F T 5 2、5 6 のゲート電極 5 3、5 7 にはそれぞれ外部から周期的な信号 V G 3、V G 4 が供給される。この信号 V G 3 と V G 4 とは互いに位相が反転した信号である。また第 3 の T F T 5 2 のソース電極 5 5 と第 4 の T F T 5 6 のドレイン電極 5 8 とは接続されている。この第 3 及び第 4 の T F T 5 2、5 6 の間には充電用容量 5 1 が接続されている。また、第 4 の T F T 5 6 のソース電極 5 9 は有機 E L 素子 4 0 の陽極 4 1 に接続されており、有機 E L 素子 4 0 の陰極 4 2 は表示電極 6 0 に接続されている。

【 0 0 1 6 】このように構成された有機 E L 素子及び T F T からなる表示画素 1 がマトリクス状に配置されることにより、E L 表示装置の表示パネルが形成されている。次に、本発明の E L 表示装置の駆動方法について図 1 及び図 2 に従って説明する。第 1 の T F T 1 0 のゲート電極 1 1 に図 2 (a) のようにゲート信号線 G のゲート信号 V G 1 が供給されて、第 1 の T F T 1 0 がオン状態になる。そうすると、ドレイン信号線 D からのドレイン信号が第 2 の T F T 2 0 のゲート電極 2 1 及び保持容量 3 0 に供給され、図 2 (b) に示すように第 2 の T F T 2 0 には V G 2 が印加されてオン状態が 1 フィールド期間保持される（このとき保持容量 3 0 の一方の電極電位 V C 1 は V G 2 と同じ電位となる）。

【 0 0 1 7 】そうすると、駆動電源 5 0（電位 V 0）より、ゲート電極 2 1 の電圧 V G 2 に応じた電圧が第 3 の T F T 5 2 のドレイン電極 5 4 に供給される。このとき、第 3 及び第 4 の T F T 5 2、5 6 のゲート電極 5 3、5 7 には図 2 (d) 及び (e) に示す信号電圧 V G 3、V G 4 が供給される。同図の如く、信号 V G 3 と V

G 4 とは互いに位相が反転しており、それによって第 3 及び第 4 の T F T 5 2, 5 6 は交互にオン状態になる。

【0018】即ち、充電容量 5 1 の電圧 V C 2 は、図 2 (f) のように、信号 V G 3 がオン信号で信号 V G 4 がオフ信号になると充電され、信号 V G 3 がオフ信号で信号 V G 4 がオン信号になると放電される。このように信号 V G 3, V G 4 によって充放電 (1 発光サイクル) が繰り返される。従って、第 3 の T F T 5 2 がオン状態になったときは第 4 の T F T 5 6 がオフ状態であるから、第 2 の T F T 2 0 を介して第 3 の T F T 5 2 のドレイン電極 5 4 に供給された駆動電源 5 0 の電圧は充電容量 5 1 に蓄積される。

【0019】また、第 3 の T F T 5 2 がオフ状態になったときは第 4 の T F T 5 6 はオン状態であるから、充電容量 5 1 に蓄積された電荷が放電される。こうして、第 3 の T F T 5 2 がオン状態のときに充電容量 5 1 に充電された電荷が、第 3 の T F T 5 2 がオフ状態で第 4 の T F T 5 6 がオン状態になったときに第 4 の T F T 5 6 のドレイン電極 5 8 及びソース電極 5 9 を介して有機 E L 素子 4 0 の陽極 4 1 に供給される。そうすることにより、図 2 (g) の V E L のように、電圧 V C 2 に応じて 1 発光サイクル毎に有機 E L 素子 4 0 が発光する。

【0020】ここで、各表示画素における第 2 の T F T の特性がそれぞればらついていても、有機 E L 素子には安定して電流が供給されることについて説明する。まず、あるゲート電圧を印加したときのドレインに流れる電流値がそれぞれ I d a, I d b (I d a > I d b) である、即ち電流特性のばらついた第 2 の T F T a, b があったと仮定する。

【0021】従来のような E L 表示装置の駆動回路を用いた場合、電流値が異なる T F T a, b であると、一方の電流値の高い T F T a (I d a) は多くの電流を有機 E L 素子に供給することができるのでその T F T a に接続された有機 E L 素子の発光強度は強いが、他方の電流値の低い T F T b (I d b) は T F T a のように多くの電流を有機 E L 素子に供給することはできないため、その T F T b に接続された有機 E L 素子の発光強度は T F T a に接続された有機 E L 素子よりも発光強度が弱くなる。従って、T F T a 及び T F T b に接続されたそれぞれの有機 E L 素子の明るさにばらつきが生じることになる。

【0022】ところが、本発明の E L 表示装置の駆動回路によれば、図 1 中の第 2 の T F T 2 0 及び第 3 の T F T 3 0 がオンになった場合、充電容量 5 1 には第 2 の T F T 2 0 のゲートに印加された電圧 V G 2 まで充電され (V G 2 = V C 2)、その充電された電圧に応じた電流値が有機 E L 素子に供給されることになるので、上述した各第 2 の T F T a, b のように電流特性が異なる T F T であつたとしても、有機 E L 素子には同じ電流値が供給されることになる。言い換えると、T F T の電流特

性に差があつても充電されるまでの時間は異なるものの充電されて到達する充電容量の電圧は同じである。

【0023】従って、有機 E L 素子に供給される電流は充電容量に充電された電圧に応じた電流であることから、第 2 の T F T の特性がばらついていても有機 E L 素子には同じ値の電流が流れることになる。即ち、各第 2 の T F T の特性がばらついていても、その特性には関係なく各表示画素の有機 E L 素子に同じ電流値を供給することができるため、各有機 E L 素子の発光量が等しくなり均一な明るさの表示を得ることができる。

【0024】なお、第 3 及び第 4 の T F T に外部より供給する信号によるオンオフの繰り返し、即ち 1 フィールド期間の有機 E L 素子の 1 発光サイクルは第 2 の T F T から充電容量に印加されるまでの時間に応じて、例えば 1 0 k H z のように決定すればよい。

<第 2 の実施形態>以下に、本発明の E L 表示装置の駆動回路の第 2 の実施形態を示す。

【0025】図 3 は本発明の第 2 の実施形態の回路図であり、図 4 は、各信号の信号波形図である。図 4 (a) は第 1 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 1、(b) は第 2 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 2、(c) は駆動電源の信号 V 0、(d) は第 1 のダイオードに供給される信号 V D 1、(e) は第 2 のダイオードに供給される信号 V D 2、(f) は充電容量に蓄積される信号 V C 2、(g) は有機 E L 素子の発光の信号 V E L の信号波形図である。

【0026】図 3 に示す如く、第 1 の T F T 2 1 及び保持容量 2 3 については第 1 の実施形態の回路構成及び駆動と同じである。第 2 の T F T 2 0 のゲート電極 2 1 は第 1 の T F T 1 0 のソース電極 1 3 及び保持容量 3 0 の一方の電極に接続され、そのドレイン電極 2 3 は有機 E L 素子 4 0 の駆動電源 5 0 に接続されている。また、そのソース電極 2 4 は、第 1 のダイオード 7 0 のアノード 7 1 に接続されている。

【0027】第 1 のダイオード 7 0 のカソード 7 2 と、第 2 のダイオード 8 0 のアノード 8 1 とは直列に接続されている。この第 1 及び第 2 のダイオード 7 0, 8 0 の間には、充電容量 5 1 の一方の電極が接続されている。充電容量 5 1 の他方の電極は接地されている。第 2 のダイオード 8 0 のカソード 8 2 は有機 E L 素子 4 0 の陽極 4 1 に接続されている。

【0028】また、有機 E L 素子 4 0 の陰極 4 2 は駆動電源 5 0 に接続されている。このように構成された表示画素 1 がマトリクス状に配置されることにより、有機 E L 表示装置が形成される。ここで、駆動電源 5 0 が供給する電圧について図 3 及び図 4 に従って説明する。

【0029】第 1 の T F T 1 0 のゲート電極 1 1 に図 4 (a) のようにゲート信号線 G のゲート信号 V G 1 が供給されて、第 1 の T F T 1 0 がオン状態になる。そうすると、ドレイン信号線 D からのドレイン信号が第 2 の T

F T 2 0 のゲート電極 2 1 及び保持容量 3 0 に供給され、図 4 (b) に示すように第 2 の T F T 2 0 には V G 2 が印加されてオン状態が 1 フィールド期間保持される (このとき保持容量 3 0 の一方の電極電位 V C 1 は V G 2 と同じ電位となる)。

【 0 0 3 0 】 駆動電源 5 0 は、図 4 (c) に示すように所定の周期、例えば 1 0 k H z の周波数で、有機 E L 素子 4 0 を発光させるための充電時電圧 V 1 0 と放電時電圧 V 2 0 とを交互に供給している。このとき、充電時電圧 V 1 0 は充電用容量 5 1 に充電されている電圧よりも 10 高い電圧であり、放電時電圧 V 2 0 は充電用容量 5 1 に充電されている電圧よりも低い電圧である。

【 0 0 3 1 】 即ち、駆動電源 5 0 の電圧が充電時電圧 V 1 0 の場合には、第 1 のダイオード 7 0 の向きに電流が流れて (図 4 (d)) 充電用容量 5 1 が充電され (図 4 (f))、駆動電源 5 0 の電圧が放電時電圧 V 2 0 の場合には、第 2 のダイオード 8 0 の向きに電流が流れて (図 4 (e)) 充電用容量 5 1 から放電されて (図 4 (f)) 有機 E L 素子 4 0 にその電流が供給されて発光する (図 4 (g))。

【 0 0 3 2 】 このとき、第 1 のダイオード 7 0 の向きに流れているときには他方のダイオード 8 0 の向きには電流は流れず、第 2 のダイオード 8 0 の向きに電流が流れているときには他方のダイオード 7 0 には電流は流れない。従って、駆動電源 5 0 の充電時電圧 V 1 0 と放電時電圧 V 2 0 とが所定周期で交互に供給されることにより、充電用容量 5 1 はその周期で充電と放電を繰り返すことになる。

【 0 0 3 3 】 このように駆動電源 5 0 の電圧が有機 E L 素子 4 0 に供給されて発光するまでの駆動方法について、点線の枠で囲んだ領域の等価回路に注目して説明する。第 2 の T F T 2 0 がオン状態になり (図 4

(b))、駆動電源 5 0 より充電時電圧 V 1 0 が供給されている期間、第 1 のダイオード 7 0 を経由して充電用容量 5 1 に第 2 の T F T 2 0 のゲート電圧 V G 2 (図 4 (b)) に応じた電圧が充電される。そして、その後駆動電源 5 0 が放電時電圧 V 2 0 に切り換わると充電用容量 5 1 に充電された電荷が第 2 のダイオード 8 0 を経由して有機 E L 素子 4 0 に供給されて発光する。

【 0 0 3 4 】 この動作が、保持容量 3 0 にドレイン信号 40 を書き込んでいる期間、即ち 1 フィールドの間に上述の如く例えば 1 0 k H z の周波数で繰り返し行われる。このように、保持容量にドレイン信号が 1 回書き込まれる

期間中に、充電時電圧 V 1 0 及び放電時電圧 V 2 0 が一定周期で繰り返して駆動電源 5 0 から供給されることによって充電用容量 5 1 に電荷の充電及び放電が繰り返し行われることになる。

【 0 0 3 5 】 従って、第 1 の実施の形態で説明したように、有機 E L 素子に供給される電流値は、充電用容量に充電された電圧、即ち第 2 の T F T のゲート電極の電圧 V G 2 に応じた電流値であるため、各表示画素の第 2 T F T の特性がばらついていても、安定した電流を有機 E L 素子に供給することができるので、各表示画素において均一な発光量の E L 表示を得ることができる。

【 0 0 3 6 】 なお、充電時電圧と放電時電圧との供給サイクル、即ち有機 E L 素子の 1 発光サイクルは第 2 の T F T から充電用容量に印加されるまでの時間に応じて、例えば 1 0 k H z のように決定すればよい。また、本実施の形態においては、第 1 の実施の形態の如く、第 3 及び第 4 の T F T のオン／オフを切り換えるための信号を外部から供給する信号配線を省略することができるとともに、さらにその省略により開口率を向上させることができる。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】 本発明の E L 表示装置の駆動回路によれば、第 2 の T F T の特性ばらつきの影響を受けることなく E L 素子に電流を供給でき、E L 表示パネル内の各表示画素の発光量の均一性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態を示す回路図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態を示す信号波形図である。

【図 3】 本発明の第 2 の実施形態を示す回路図である。

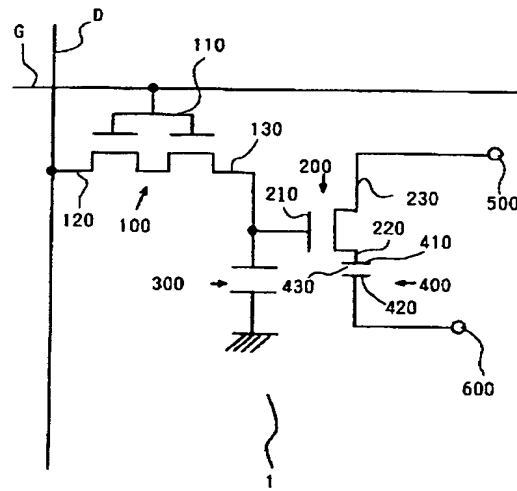
【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態を示す信号波形図である。

【図 5】 従来の E L 表示装置の回路図である。

【符号の説明】

1 0	第 1 の T F T
2 0	第 2 の T F T
3 0	保持容量
5 0	電源
5 1	充電用容量
5 3	第 3 の T F T
5 6	第 4 の T F T
7 0	第 1 のダイオード
8 0	第 2 のダイオード

【図 5】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP, 11-272235, A
- (43) [Date of Publication] October 8, Heisei 11 (1999)
- (54) [Title of the Invention] The actuation circuit of a electroluminescence display
- (51) [International Patent Classification (6th Edition)]

G09G 3/30
3/20 624

[FI]

G09G 3/30 J
3/20 624 B

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 3

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 7

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 10-78770

(22) [Filing date] March 26, Heisei 10 (1998)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000001889

[Name] SANYO Electric Co., Ltd.

[Address] 2-5-5, Keihan Hon-dori, Moriguchi-shi, Osaka

(72) [Inventor(s)]

[Name] Sano View 1

[Address] 2-5-5, Keihan Hon-dori, Moriguchi-shi, Osaka A SANYO Electric stock meeting in the company

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Yasutomi Koji (besides one person)

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

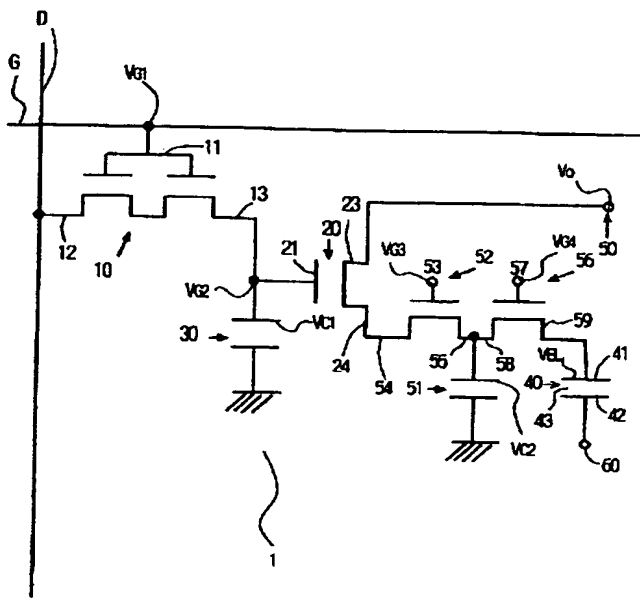
Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] The current amount of supply to an EL element can be controlled easily, and the actuation circuit of EL display which aims at homogeneous improvement in the amount of luminescence between each display pixel is offered.

[Means for Solution] EL element 40 which consists of the light emitting device layer pinched between an anode plate, cathode, and these two electrodes, 1st TFT10 by which the drain electrode 12 was connected to the drain signal line D, and the gate electrode 11 was connected to the gate signal line G, respectively, The source electrode equips 3rd TFT52 with the 2nd TFT by which the drain electrode was connected to the actuation power source 50, and the gate electrode was connected to the source electrode of 1st TFT10. Between the 2nd TFT20 and EL element 40 Charge and discharge are repeated in the capacity 51 for charge between the 3rd and 4th TFT(s) by 3rd and 4th TFT(s) 52 and 56 switched according to a 10kHz external signal, and a current is supplied to EL element 40 by the discharge.

[Translation done.]



[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The actuation circuit of a electroluminescence display characterized by providing the following. The electroluminescent element equipped with an anode plate and cathode. The 1st thin film transistor by which the drain electrode was connected to the drain signal line, and the gate electrode was connected to the gate signal line for the source electrode at retention volume, respectively. The 2nd thin film transistor by which the drain electrode was connected to the actuation power source of said electroluminescent element, and the gate electrode was connected to the source electrode of said 1st thin film transistor, respectively. It is the capacity for charge between the 3rd and 4th thin film transistors switched according to the external signal of a predetermined period between the source electrode of preparation ***** and this 2nd thin film transistor, and the anode plate of said

electroluminescent element, and these 3rd and 4th thin film transistors.

[Claim 2] Said the 3rd thin film transistor and said 4th thin film transistor are the actuation circuit of the electroluminescence display according to claim 1 characterized by turning on and off by turns.

[Claim 3] The electroluminescent element equipped with an anode plate and the cathode connected to the actuation power source, The 1st thin film transistor by which the drain electrode was connected to the drain signal line, and the gate electrode was connected to the gate signal line for the source electrode at retention volume, respectively, The 2nd thin film transistor by which the drain electrode was connected to said actuation power source of said electroluminescent element, and the gate electrode was connected to the source electrode of said 1st thin film transistor, respectively, While the 1st diode and 2nd diode are connected to a serial between preparation *****, the source electrode of said 2nd thin film transistor, and the anode plate of said electroluminescent element It is the actuation circuit of the electroluminescence display which is equipped with the capacity for charge between this 1st diode and the 2nd diode, and is characterized by said actuation power source being an actuation power source which supplies periodically different potential.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the actuation circuit of EL display equipped with the electroluminescence ("EL" is called below ElectroLuminescence:.) component and the thin film transistor ("TFT" is called below Thin Film Transistor:.).

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, EL display using an EL element attracts attention as a display which replaces CRT and LCD. Moreover, research and development in the display equipped with TFT as a switching element which makes the EL element drive

is also done.

[0003] The circuit diagram of the conventional organic electroluminescence display is shown in drawing 5. As shown in this drawing, the display pixel 1 of the conventional organic electroluminescence display consists of the 1st TFT100, 2nd TFT200, retention volume 300, and organic EL device 400. The gate signal line G which supplies a gate signal, and the drain signal line D which supplies a drain signal lie at right angles, and TFT100,200 which drives an organic EL device 400 and this organic EL device 400 is formed near the crossing of both the signal lines G and D.

[0004] First, 1st TFT100 consists of the gate electrode 110 with which it connects with the gate signal line G, and a gate signal is supplied, a drain electrode 120 with which it connects with the drain signal line D, and a drain signal is supplied, and a source electrode 130 connected to the gate electrode 210 and retention volume 300 of 2nd TFT200. Next, 2nd TFT200 is equipped with the gate electrode 210 connected to the source electrode 130 of 1st TFT100, the source electrode 220 connected to the anode plate 410 of an organic EL device 400, and the drain electrode 230 connected to the actuation power source 500 which is supplied to an organic EL device 400 and drives an organic EL device 400.

[0005] Moreover, an organic EL device 400 consists of the light emitting device layer 430 pinched between the anode plate 410 connected to the source electrode 220 of 2nd TFT200, the cathode 420 connected to the pixel electrode 600, this anode plate 410, and cathode 420. If a gate signal is supplied to the gate electrode 110 of 1st TFT100 from the gate signal line G, 1st TFT100 will be turned on and the drain signal supplied from the drain signal line D will be impressed to the 2nd gate electrode 210 and retention volume 300 of TFT200. By it, 2nd TFT200 is turned on, the current according to the gate voltage of 2nd TFT200 flows from the actuation power source 500 to an organic EL device 400, and the light emitting device layer 430 of an organic EL device 400 emits light.

[0006] The anode plate 410 where an organic EL device 400 consists of transparent electrodes, such as ITO (Indium Thin Oxide), the 1st hole transporting bed which consists of MTDATA (4 and 4'-bis(3-methylphenylphenylamino) biphenyl), The 2nd hole transporting bed which consists of TPD (4, 4', 4''-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylamine), The luminous layer which consists of Beq2 (10-[benzo h] quinolinol-beryllium complex) containing the Quinacridone (Quinacridone) derivative, Laminating formation of the light emitting device layer 430 which consists of each class of the electronic transporting bed which consists of Beq2, and the cathode 420 which consists of a magnesium indium alloy is carried out in this sequence.

[0007] Moreover, the hole poured in from the anode plate and the electron poured in from cathode recombine an organic EL device inside a luminous layer, it excites the organic molecule which forms a luminous layer, and an exciton produces it. Light is emitted from a luminous layer in the process in which this exciton carries out radiation deactivation, and from a transparent anode plate, this light is emitted to the exterior through a transparency insulating substrate, and emits light.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although it is necessary to make the EL element of each display pixel emit light with the same quantity of light in order to obtain the display uniform and stabilized in the field of EL display Since there was dispersion in the property of 2nd TFT200 with which each display pixel was equipped, in the actuation circuit of the above-mentioned conventional EL display, the amount of currents supplied to an EL element could not be made into homogeneity, but there was a fault that the ununiformity of the amount of currents appeared as display unevenness for every display pixel.

[0009] namely, under TFT manufacture -- a mask pattern gap etc. -- every -- the size of the 2nd TFT -- dispersion and every -- since the current values which the current value which flows to a drain varies, therefore are supplied to an EL element differ for every display pixel even if the same gate voltage is impressed in the 2nd TFT and the luminescence reinforcement of an EL element will also vary, it will appear as display unevenness.

[0010] Then, in view of the above-mentioned conventional fault, it succeeds in this invention, it can control the current amount of supply to an EL element easily, and aims at offering the actuation circuit of EL display which aimed at homogeneous improvement in the amount of luminescence between each display pixel.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The electroluminescent element which the actuation circuit of EL display of this invention equipped with an anode plate and cathode, The 1st thin film transistor by which the drain electrode was connected to the drain signal line, and the gate electrode was connected to the gate signal line for the source electrode at retention volume, respectively, The 2nd thin film transistor by which the drain electrode was connected to the actuation power source of an electroluminescent element, and the gate electrode was connected to the source electrode of the 1st thin film transistor, respectively, Between preparation ***** , the source electrode of the 2nd thin film transistor, and the anode plate of an electroluminescent element It has the capacity for charge between the 3rd and 4th thin film transistors switched according to the external signal of a predetermined period, and these 3rd and 4th thin film transistors.

[0012] Moreover, the 3rd thin film transistor and 4th thin film transistor are turned on and off by turns. Moreover, the electroluminescent element which the actuation circuit of EL display of this invention equipped with an anode plate and the cathode connected to the actuation power source, The 1st thin film transistor by which the drain electrode was connected to the drain signal line, and the gate electrode was connected to the gate signal line for the source electrode at retention volume, respectively, The 2nd thin film transistor by which the drain electrode was connected to the actuation power source of said electroluminescent element, and the gate electrode was connected to the source electrode of the 1st thin film transistor, respectively, While the 1st diode and 2nd diode are connected to a serial between preparation ***** , the source electrode of the 2nd thin film transistor, and the anode plate

of an electroluminescent element While having the capacity for charge between these 1st diodes and the 2nd diode, it has the actuation power source which supplies periodically different potential.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The actuation circuit of EL display of <gestalt of the 1st operation> this invention is explained below. Drawing 1 is the circuit diagram of EL display equipped with the organic EL device of the gestalt of this operation, and TFT. Drawing 2 The signal VG 1 with which (a) is supplied to the gate electrode of the 1st TFT The signal VC with which the signal VG 4 with which the signal VG 3 with which the signal VG 2 with which (b) is supplied to the gate electrode of the 2nd TFT, and (c) are supplied to the signal V0 of an actuation power source, and (d) is supplied to the gate electrode of the 3rd TFT, and (e) are supplied to the gate electrode of the 4th TFT, and (f) are accumulated in the capacity for charge (g) is the signal waveform diagram of the signal VEL of luminescence of an organic EL device.

[0014] The actuation circuit of EL display of the gestalt of this operation consists of the 1st TFT10, 2nd TFT20, retention volume 30, organic EL device 40, actuation power source 50, 3rd and 4th TFT(s) 52 and 56, and capacity 51 for charge. As shown in drawing 1, the 1st TFT11 and retention volume 15 are the same above-mentioned circuitry as usual and the above-mentioned actuation approach.

[0015] The gate electrode 21 of 2nd TFT20 is connected to the source electrode 13 of 1st TFT10, and one electrode of retention volume 30, and the drain electrode 23 is connected to the actuation power source 50 of an organic EL device 40. Moreover, the source electrode 24 is connected to the drain electrode 54 of 3rd TFT52. The signals VG3 and VG4 respectively periodic from the outside are supplied to the gate electrodes 53 and 57 of 3rd and 4th TFT(s) 52 and 56. These signals VG3 and VG4 are signals which the phase reversed mutually. Moreover, the source electrode 55 of 3rd TFT52 and the drain electrode 58 of 4th TFT56 are connected. The capacity 51 for charge is connected between these 3rd and 4th TFT(s) 52 and 56. Moreover, the source electrode 59 of 4th TFT56 is connected to the anode plate 41 of an organic EL device 40, and the cathode 42 of an organic EL device 40 is connected to the display electrode 60.

[0016] Thus, the display panel of EL display is formed by arranging the display pixel 1 which consists of a constituted organic EL device and TFT in the shape of a matrix. Next, the actuation approach of EL display of this invention is explained according to drawing 1 and drawing 2. Gate signal VG1 of the gate signal line G is supplied to the gate electrode 11 of 1st TFT10 like drawing 2 (a), and 1st TFT10 is turned on. If it does so, the drain signal from the drain signal line D is supplied to the 2nd gate electrode 21 and retention volume 30 of TFT20, as shown in drawing 2 (b), VG2 will be impressed to 2nd TFT20, and 1 field period maintenance of the ON state will be carried out (one electrode potential VC 1 of retention volume 30 turns into the same potential as VG2 at this time).

[0017] If it does so, the electrical potential difference according to the electrical potential

difference VG 2 of the gate electrode 21 will be supplied to the drain electrode 54 of 3rd TFT52 from the actuation power source 50 (potential V0). At this time, the signal levels VG3 and VG4 shown in the gate electrodes 53 and 57 of 3rd and 4th TFT(s) 52 and 56 at drawing 2 (d) and (e) are supplied. As shown in this drawing, the phase has reversed signals VG3 and VG4 mutually, and 3rd and 4th TFT(s) 52 and 56 are turned on by turns by it.

[0018] That is, as for the electrical potential difference VC 2 of the capacity 51 for charge, a signal VG 4 will be charged if a signal VG 3 turns into an OFF signal by the ON signal like drawing 2 (f), and by the OFF signal, a signal VG 3 will discharge, if a signal VG 4 turns into an ON signal. Thus, charge and discharge (one-shot photocycle) are repeated by signals VG3 and VG4. Therefore, since 4th TFT56 is an OFF state when 3rd TFT52 is turned on, the electrical potential difference of the actuation power source 50 supplied to the drain electrode 54 of 3rd TFT52 through 2nd TFT20 is accumulated in the capacity 51 for charge.

[0019] Moreover, when 3rd TFT52 is turned off, since 4th TFT56 is an ON state, the charge accumulated in the capacity 51 for charge discharges. In this way, 3rd TFT52 is supplied to the anode plate 41 of an organic EL device 40 through the 4th drain electrode 58 and source electrode 59 of TFT56, when 4th TFT56 is turned on by the OFF state by the charge charged by the capacity 51 for charge when 3rd TFT52 was an ON state. By doing so, an organic EL device 40 emits light for every one-shot photocycle like VEL of drawing 2 (g) according to an electrical potential difference VC 2.

[0020] It explains that it is stabilized in an organic EL device and a current is supplied here even if the property of the 2nd TFT in each display pixel varies here, respectively. First, the current value which flows to the drain when impressing a certain gate voltage assumes that it is I_{da} and I_{db} ($I_{da} > I_{db}$), respectively, namely, there were the 2nd TFTa and b in which the current characteristic differed.

[0021] If it is TFTa and b from which a current value differs when the actuation circuit of an EL display like before is used Although the luminescence reinforcement of the organic EL device connected to the TFTa is strong since TFTa (I_{da}) with one high current value can supply many currents to an organic EL device Since TFTb (I_{db}) with the low current value of another side cannot supply many currents to an organic EL device like TFTa, luminescence reinforcement becomes weak rather than the organic EL device by which the luminescence reinforcement of the organic EL device connected to the TFTb was connected to TFTa. Therefore, dispersion will arise in the brightness of each organic EL device connected to TFTa and TFTb.

[0022] However, when the 2nd TFT20 and 3rd TFT30 in drawing 1 are turned on according to the actuation circuit of EL display of this invention, Since it will charge to the electrical potential difference VG 2 impressed to the capacity 51 for charge at the gate of 2nd TFT20 ($VG2=VC2$) and the current value according to the charged electrical potential difference will be supplied to an organic EL device Even if it is each 2nd TFTa mentioned above and

TFT from which a current characteristic differs like b, the same current value will be supplied to an organic EL device. In other words, although time amount even if a difference is in the current characteristic of TFT, until it charges differs, the electrical potential difference of the charge urine capacity which is charged and reaches is the same.

[0023] Therefore, since the current supplied to an organic EL device is a current according to the electrical potential difference charged by the capacity for charge, though the property of the 2nd TFT varies, the current of the same value will flow to an organic EL device. That is, since the same current value as the organic EL device of each display pixel which is not related to the property can be supplied even if the property of each 2nd TFT varies, the amount of luminescence of each organic EL device becomes equal, and the display of uniform brightness can be obtained.

[0024] In addition, what is necessary is just to determine the repeat of turning on and off by the signal supplied to the 3rd and 4th TFT(s) from the exterior, i.e., the one-shot photocycle of the organic EL device of 1 field period, like 10kHz, corresponding to time amount until it is impressed by the capacity for charge from the 2nd TFT.

Below in <the 2nd operation gestalt>, the 2nd operation gestalt of the actuation circuit of EL display of this invention is shown.

[0025] Drawing 3 is the circuit diagram of the 2nd operation gestalt of this invention, and drawing 4 is the signal waveform diagram of each signal. Drawing 4 The signal VG 1 with which (a) is supplied to the gate electrode of the 1st TFT The signal VG 2 with which (b) is supplied to the gate electrode of the 2nd TFT The signal VD1 with which (c) is supplied to the signal V0 of an actuation power source, and (d) is supplied to the 1st diode, the signal VD2 with which (e) is supplied to the 2nd diode, the signal VC 2 with which (f) is accumulated in the capacity for charge, and (g) are the signal waveform diagrams of the signal VEL of luminescence of an organic EL device.

[0026] As shown in drawing 3, about the 1st TFT21 and retention volume 23, it is the same as the circuitry of the 1st operation gestalt, and actuation. The gate electrode 21 of 2nd TFT20 is connected to the source electrode 13 of 1st TFT10, and one electrode of retention volume 30, and the drain electrode 23 is connected to the actuation power source 50 of an organic EL device 40. Moreover, the source electrode 24 is connected to the anode 71 of the 1st diode 70.

[0027] The cathode 72 of the 1st diode 70 and the anode 81 of the 2nd diode 80 are connected to the serial. Between these 1st and 2nd diodes 70 and 80, one electrode of the capacity 51 for charge is connected. The electrode of another side of the capacity 51 for charge is grounded. The cathode 82 of the 2nd diode 80 is connected to the anode plate 41 of an organic EL device 40.

[0028] Moreover, the cathode 42 of an organic EL device 40 is connected to the actuation power source 50. Thus, an organic electroluminescence display is formed by arranging the constituted display pixel 1 in the shape of a matrix. Here, the electrical potential difference which the actuation power source 50 supplies is explained according to $\leq [A$

href="/Tokujitu/tjitemdrw.ipdl?N0000=239&N0500=1E_N/;>>=8=]

<:////&N0001=8&N0552=9&N0553=000005" TARGET="tjitemdrw"> drawing 3 and drawing 4 .

[0029] Gate signal VG1 of the gate signal line G is supplied to the gate electrode 11 of 1st TFT10 like drawing 4 (a), and 1st TFT10 is turned on. If it does so, the drain signal from the drain signal line D is supplied to the 2nd gate electrode 21 and retention volume 30 of TFT20, as shown in drawing 4 (b), VG2 will be impressed to 2nd TFT20, and 1 field period maintenance of the ON state will be carried out (one electrode potential VC 1 of retention volume 30 turns into the same potential as VG2 at this time).

[0030] The actuation power source 50 is 10kHz in a predetermined period, for example, frequency, as shown in drawing 4 (c), and it supplies the electrical potential difference V20 by turns at the time of an electrical potential difference V10 and discharge at the time of the charge for making an organic EL device 40 emit light. At this time, at the time of charge, an electrical potential difference V10 is an electrical potential difference higher than the electrical potential difference charged by the capacity 51 for charge, and an electrical potential difference V20 is an electrical potential difference lower than the electrical potential difference charged by the capacity 51 for charge at the time of discharge.

[0031] namely, when the electrical potential difference of the actuation power source 50 is an electrical potential difference V10 at the time of charge A current flows to the sense of the 1st diode 70, and the capacity 51 for charge (drawing 4 (d)) is charged (drawing 4 (f)), and when the electrical potential difference of the actuation power source 50 is an electrical potential difference V20 at the time of discharge A current flows to the sense of the 2nd diode 80, it discharges from the capacity 51 for charge (drawing 4 (e)), the current is supplied to an organic EL device (drawing 4 (f)) 40, and light is emitted (drawing 4 (g)).

[0032] At this time, while a current does not flow to the sense of the diode 80 of another side while flowing to the sense of the 1st diode 70, but the current is flowing to the sense of the 2nd diode 80, a current does not flow to the diode 70 of another side. Therefore, the capacity 51 for charge will repeat charge and discharge the period by supplying an electrical potential difference V20 by turns a predetermined period at the time of an electrical potential difference V10 and discharge at the time of charge of the actuation power source 50.

[0033] Thus, the actuation approach until the electrical potential difference of the actuation power source 50 is supplied to an organic EL device 40 and emits light is explained paying attention to the equal circuit of the field enclosed with the frame of a dotted line. 2nd TFT20 is turned on (drawing 4 (b)), and the electrical potential difference according to gate voltage VG2 (drawing 4 (b)) of 2nd TFT20 is charged by the capacity 51 for charge via the period and the 1st diode 70 with which the electrical potential difference V10 is supplied from the actuation power source 50 at the time of charge. And if the actuation power source 50 switches to an electrical potential difference V20 after that at the time of discharge, the charge charged by the capacity 51 for charge will be supplied to an organic EL device 40

via the 2nd diode 80, and will emit light.

[0034] This actuation is repeatedly performed [between the periods which are writing the drain signal in retention volume 30, i.e., the 1 field,] on the frequency of 10kHz like ****.

Thus, charge and discharge of a charge will be repeatedly performed in the capacity 51 for charge by supplying an electrical potential difference V20 from the actuation power source 50 during the period when a drain signal is written once in retention volume repeatedly a fixed period at the time of an electrical potential difference V10 and discharge at the time of charge.

[0035] As the gestalt of the 1st operation explained, therefore, the current value supplied to an organic EL device Since it is a current value according to the electrical potential difference VG 2 charged by the capacity for charge, i.e., the electrical potential difference of the gate electrode of the 2nd TFT, and the stable current can be supplied to an organic EL device though the property of the 2nd TFT of each display pixel varied In each display pixel, EL display of the uniform amount of luminescence can be obtained.

[0036] In addition, what is necessary is just to determine a supply cycle with an electrical potential difference, i.e., the one-shot photocycle of an organic EL device, like 10kHz at the time of an electrical potential difference and discharge at the time of charge, corresponding to time amount until it is impressed by the capacity for charge from the 2nd TFT. Moreover, in the gestalt of this operation, while the signal wiring which supplies the signal for switching ON/OFF of the 3rd and 4th TFT(s) like the gestalt of the 1st operation from the outside is omissible, a numerical aperture can be further raised by the abbreviation.

[0037]

[Effect of the Invention] According to the actuation circuit of EL display of this invention, a current can be supplied to an EL element, without being influenced of property dispersion of the 2nd TFT, and the homogeneity of the amount of luminescence of each display pixel in EL display panel can be raised.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram showing the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the signal waveform diagram showing the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 3] It is the circuit diagram showing the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is the signal waveform diagram showing the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 5] It is the circuit diagram of the conventional EL display.

[Description of Notations]

10 1st TFT

20 2nd TFT

30 Retention Volume

50 Power Source

51 Capacity for Charge

53 3rd TFT

56 4th TFT

70 1st Diode

80 2nd Diode

[Translation done.]*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

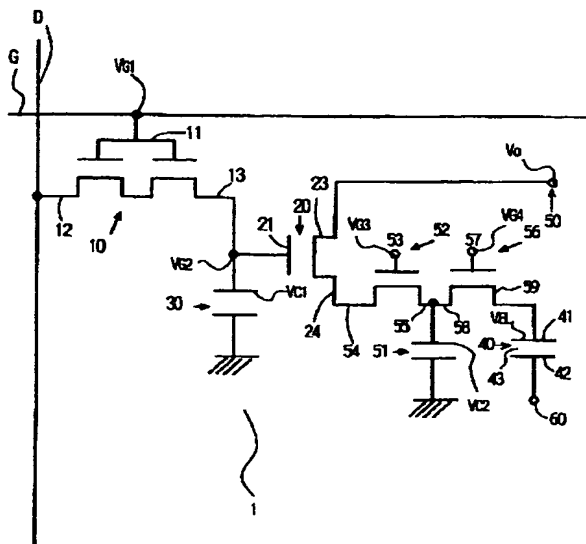
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

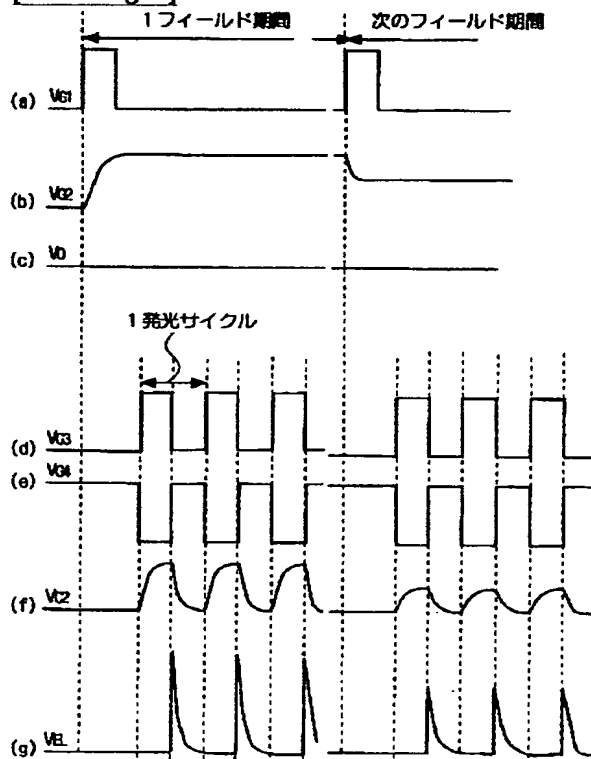
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

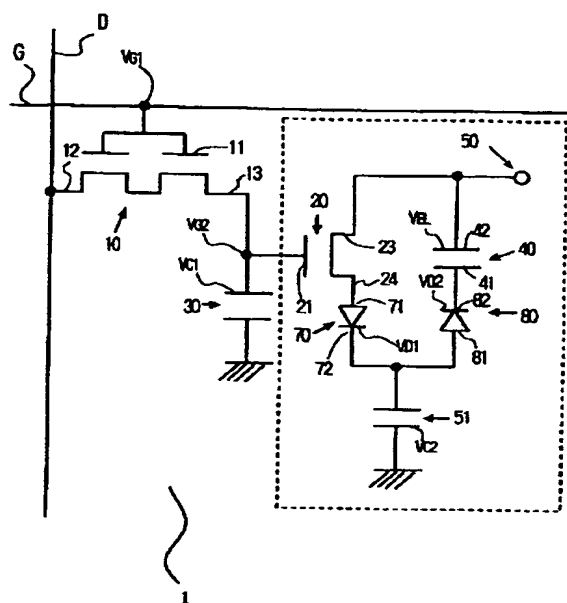
[Drawing 1]



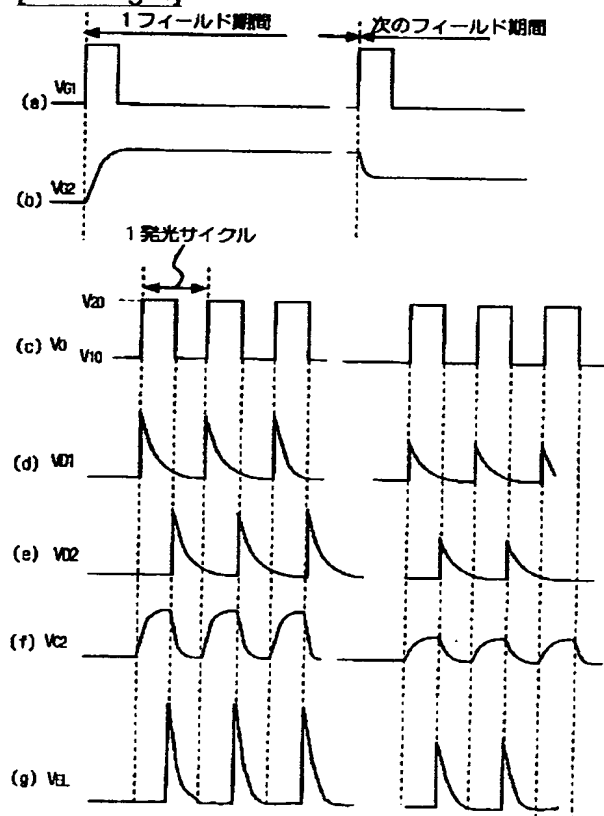
[Drawing 2]



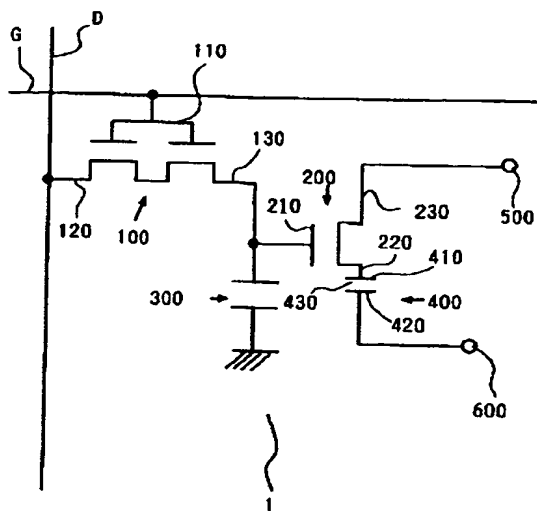
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]